

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年5月27日 (27.05.2004)

PCT

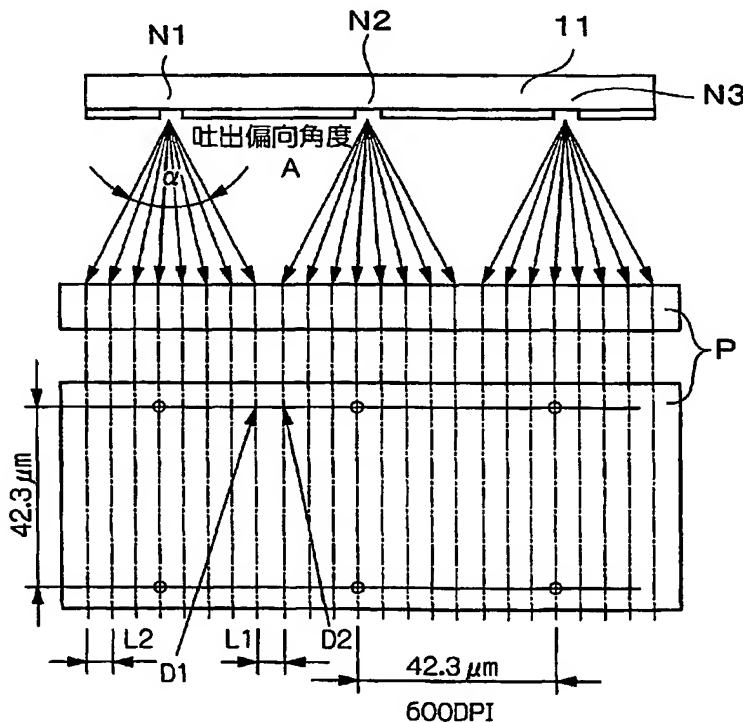
(10) 国際公開番号
WO 2004/043701 A1

- (51) 国際特許分類: B41J 2/205, 2/01 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/014372 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 桑原 宗市 (KUWA-HARA, Soichi) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 牛ノ濱 五輪男 (USHINOHAMA, Iwao) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 池本 雄一郎 (IKEMOTO, Yuichiro) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
(22) 国際出願日: 2003年11月12日 (12.11.2003)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2002-329854
2002年11月13日 (13.11.2002) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒141-0001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
(74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
(81) 指定国(国内): CN, KR, SG, US.

[続葉有]

(54) Title: PRINTING DEVICE AND PRINTING METHOD

(54) 発明の名称: 印画装置及び印画方法



A...INJECTION DEFLECTING ANGLE

(57) Abstract: A printing device capable of printing with a printing resolution optimum for printing data in a head that can deflect ink droplets from each ink injecting unit into a plurality of directions. The printing device comprises a plurality of ink injecting units (N1), (N2), (N3) ... arranged in parallel to each other, and heads (a plurality of heads (11)) that can deflect into a plurality of directions the directions of ink droplets jetted from each injecting unit (N1) or the like in a parallel-arranged direction of ink jetting units (N1) or the like, wherein a printing resolution out of a plurality of printable printing resolutions is determined according to printing data, an ink jetting unit (N1) or the like for jetting ink droplets is selected based on the determined printing resolution and the ink droplet injection direction of the selected ink jetting unit (N1) or the like is determined, and an injection execution signal capable of specifying an injection direction is sent to the selected ink jetting unit (N1) or the like to carry out printing with a printing resolution determined according to printing data out of a plurality of printing resolutions.

(57) 要約: 各インク吐出部からインク液滴を複数の方向に偏向可能なヘッドにおいて、印画データに最適な印画解像度で印画できる印画装置である。インク吐出部 (

[続葉有]



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

N1)、(N2)、(N3)、・・・を複数並設したものであって、各インク吐出部N1等から吐出されるインク液滴の吐出方向をインク吐出部N1等の並設方向において複数の方向に偏向可能なヘッド(複数のヘッド(11))を備える印画装置であって、印画可能な複数の印画解像度のうち、印画データに応じて印画解像度を決定し、決定した印画解像度に基づいてインク液滴を吐出すべきインク吐出部(N1)等を選択するとともに、選択した各インク吐出部(N1)等のインク液滴の吐出方向を決定し、選択したインク吐出部(N1)等に対して吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行する。

明細書

印画装置及び印画方法

5 技術分野

本発明は、インク吐出部を複数並設したヘッドを備える印画装置、及びインク吐出部を複数並設したヘッドを用いた印画方法に関し、印画データを最適な印画解像度で印画する技術に関するものである。

10 背景技術

従来の印画装置の一例であるインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）には、ノズルを有するインク吐出部を複数並設したヘッドが設けられている。そして、各インク吐出部からインク液滴を印画物に対して吐出し、画像を形成する。

- 15 ここで、ヘッドの印画解像度は、インク吐出部の並設間隔によって決定される。例えば、解像度が300 dpiの場合には、インク吐出部の間隔は約84.6 μ mに設定されている。

- 20 そして、例えば300 dpiのヘッドで300 dpiの解像度で印画を行う場合の他に、インク吐出部からのインク液滴の吐出を間引くことで、150 dpi等、本来のヘッドの解像度の1/n（nは正数）で印画を行うことも可能である。

- 25 あるいは、同一印画位置においてヘッドを複数回移動させて、インク吐出部の間隔の1/nの間隔でインク液滴を着弾させることにより、ヘッド本来の解像度のn倍、例えば600 dpiや1200 dpiで印画を行うことも可能である。

しかし、前述の従来技術において、印画データとプリンタの解像度とが合っていない場合には、印画データを、プリンタの解像度に補間して変換する必要があるが、この変換によって解像度を劣化させてしまうという問題があった。

- 5 第11A図は、600 dpiの画像であって、42.3 μ mのピッチで形成された白黒ラインを拡大して図示したものである。この印画データを、例えば720 dpiの解像度を有するプリンタで印画しようとするときには、600 dpiから720 dpiの画像に変換することとなるが、この変換の際に、画像としての解像度が劣化し、第11B図に示
- 10 すように、解像度が劣化した画像が印画されていた。

- また、印画紙の幅方向にヘッドを移動させつつインク液滴の吐出を行うシリアルヘッドを備えるプリンタでは、紙送り方向に対するヘッドのずらし量を変化させることで解像度を変化させることもできるが、必要とされる解像度によっては極めて細かいずらし量が必要となり非常に印
- 15 画時間が長くなるという問題があった。また、印画紙の略幅全体にわたってインク吐出部を並設したラインヘッドを備えるプリンタでは、固定されたラインヘッドの各インク吐出部からインク液滴を吐出するだけで、ラインヘッドは印画紙の幅方向に移動しないので、解像度を変化させることができないという問題があった。

20

発明の開示

- したがって、本発明が解決しようとする課題は、本件出願人により既に提案されている、インク各吐出部からインク液滴を複数の方向に偏向させることができる技術（特願2002-112947等）を利用して、
- 25 解像度を変化させて印画できるようにするとともに、解像度を変化させる場合に画像の劣化が少なくなるように制御することであり、特に印画

紙の略幅全体にわたってインク吐出部を並設したラインヘッドを備えるプリンタで高い効果が得られるものである。

本発明は、以下の解決手段によって、上述の課題を解決する。

- 本発明は、インク吐出部を複数並設したものであって、各前記インク
- 5 吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能なヘッドを備える印画装置であって、前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数の吐出可能な方向とから定められる前記印画装置が印画可能な複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定
- 10 し、決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度
- 15 による印画を実行することを特徴とする。

上記発明においては、印画装置のヘッドは、インク液滴の吐出方向を、インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能に形成されている。

- この印画装置に印画データが入力されると、その印画データに応じて
- 20 最適な印画解像度が決定される。そして、印画解像度が決定されると、インク液滴を吐出すべきインク吐出部が選択され、その選択されたインク吐出部に対し、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号が送信される。この吐出実行信号に従い、インク吐出部は、インク液滴を所定の方向に吐出する。したがって、印画データに最適な印画解像度で印
- 25 画を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明によるインク印画装置を適用したインクジェットプリンタのヘッドを示す分解斜視図である。

第2図は、ラインヘッドの実施形態を示す平面図である。

- 5 第3図は、ヘッドのインク吐出部をより詳細に示す平面図及び側面の断面図である。

第4図は、インク液滴の吐出方向の偏向を説明する図である。

- 第5A図乃至第5B図は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差と、インク液滴の吐出角度との関係を示すグラフであり、第5C
10 図は、2分割した発熱抵抗体のインクの気泡発生時間差の実測値データである。

第6図は、本実施形態の吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。

第7図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図であり、600dpiの例を示すものである。

- 15 第8図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図であり、4800dpiの例を示すものである。

第9図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図であり、960dpiの例を示すものである。

- 第10図は、ヘッドの各インク吐出部からインク液滴が偏向して吐出
20 される状態を示す図であり、720dpiの例を示すものである。

第11A図は、600dpiの画像である白黒ラインを拡大して示すものであり、第11B図は、第11A図を720dpiの画像に変換して印画したときの例を示す図である。

- 25 発明を実施するための最良の形態

以下、図面等を参照して、本発明の一実施形態について説明する。

第1図は、本発明による印画装置を適用したサーマル方式のインクジェットプリンタ（以下、単に「プリンタ」という。）のヘッド11を示す分解斜視図である。第1図において、ノズルシート17は、バリア層16上に貼り合わされるが、このノズルシート17を分解して図示している。

ヘッド11において、基板部材14は、シリコン等から成る半導体基板15と、この半導体基板15の一方の面に析出形成された発熱抵抗体13（エネルギー発生手段）とを備えるものである。発熱抵抗体13は、半導体基板15上に形成された導体部（図示せず）を介して、後述する回路と電氣的に接続されている。

また、バリア層16は、例えば、露光硬化型のドライフィルムレジストからなり、半導体基板15の発熱抵抗体13が形成された面の全体に積層された後、フォトリソプロセスによって不要な部分が除去されることにより形成されている。

さらにまた、ノズルシート17は、複数のノズル18が形成されたものであり、例えば、ニッケルによる電鍍技術により形成され、ノズル18の位置が発熱抵抗体13の位置と合うように、すなわちノズル18が発熱抵抗体13に対向するようにバリア層16の上に貼り合わされている。

インク液室12は、発熱抵抗体13を囲むように、基板部材14とバリア層16とノズルシート17とから構成されたものである。すなわち、基板部材14は、図中、インク液室12の底壁を構成し、バリア層16は、インク液室12の側壁を構成し、ノズルシート17は、インク液室12の天壁を構成する。これにより、インク液室12は、第1図中、右

側前方面に開口面を有し、この開口面とインク流路（図示せず）とが連通される。

上記の１個のヘッド１１には、通常、１００個単位の複数の発熱抵抗体１３、及び各発熱抵抗体１３を備えたインク液室１２を備え、プリンタの制御部からの指令によってこれら発熱抵抗体１３のそれぞれを一意に選択して発熱抵抗体１３に対応するインク液室１２内のインクを、インク液室１２に対向するノズル１８から吐出させることができる。

すなわち、ヘッド１１と結合されたインクタンク（図示せず）から、インク液室１２にインクが満たされる。そして、発熱抵抗体１３に短時間、例えば、１～３μsecの間パルス電流を流すことにより、発熱抵抗体１３が急速に加熱される。その結果、発熱抵抗体１３と接する部分に気相のインク気泡が発生する。そのインク気泡の膨張によって、所定量の体積のインクが押しのけられる（インクが沸騰する）。これによって、上記押しのけられたインクとほぼ同等の体積のインクが液滴としてノズル１８から吐出され、印画紙上に着弾される。

なお、本明細書において、１つのインク液室１２と、このインク液室１２内に配置された発熱抵抗体１３と、その上部に配置されたノズル１８とから構成される部分を、「インク吐出部」と称する。すなわち、ヘッド１１は、複数のインク吐出部を並設したものである。

さらに本実施形態では、複数のヘッド１１を印画紙幅方向に並べて、ラインヘッドを形成している。第２図は、ラインヘッド１０の実施形態を示す平面図である。第２図では、４つのヘッド１１（「N-1」、「N」、「N+1」及び「N+2」）を図示している。ラインヘッド１０を形成する場合には、第１図中、ヘッド１１からノズルシート１７を除く部分（ヘッドチップ）を複数並設する。そして、これらのヘッドチップの上部に、全てのヘッドチップの各インク吐出部に対応する位置に

ノズル 18 が形成された 1 枚のノズルシート 17 を貼り合わせることに
より、ラインヘッド 10 を形成する。

続いて、本実施形態のインク吐出部をより詳細に説明する。

第 3 図は、ヘッド 11 のインク吐出部をより詳細に示す平面図及び側
5 面の断面図である。第 3 図の平面図では、ノズル 18 を 1 点鎖線で図示
している。

第 3 図に示すように、本実施形態では、1 つのインク液室 12 内には、
2 つに分割された発熱抵抗体 13 が並設されている。さらに、分割され
た 2 つの発熱抵抗体 13 の並び方向は、ノズル 18 (インク吐出部) の
10 並び方向 (第 3 図中、左右方向) である。

このように、1 つの発熱抵抗体 13 を縦割りにした 2 分割型のものでは、
長さが同じで幅が半分になるので、発熱抵抗体 13 の抵抗値は、2
倍の値になる。この 2 つに分割された発熱抵抗体 13 を直列に接続すれ
ば、2 倍の抵抗値を有する発熱抵抗体 13 が直列に接続されることとな
15 り、抵抗値は 4 倍となる。

ここで、インク液室 12 内のインクを沸騰させるためには、発熱抵抗
体 13 に一定の電力を加えて発熱抵抗体 13 を加熱する必要がある。こ
の沸騰時のエネルギーにより、インク液滴を吐出させるためである。そ
して、抵抗値が小さいと、流す電流を大きくする必要があるが、発熱抵
20 抗体 13 の抵抗値を高くすることにより、少ない電流で沸騰させること
ができるようになる。

これにより、電流を流すためのトランジスタ等の大きさも小さくする
ことができ、省スペース化を図ることができる。なお、発熱抵抗体 13
の厚みを薄く形成すれば抵抗値を高くすることができるが、発熱抵抗体
25 13 として選定される材料や強度 (耐久性) の観点から、発熱抵抗体 1

3の厚みを薄くするには一定の限界がある。このため、厚みを薄くすることなく、分割することで、発熱抵抗体13の抵抗値を高くしている。

また、1つのインク液室12内に2つに分割された発熱抵抗体13を備えた場合には、各々の発熱抵抗体13がインクを沸騰させる温度に到達するまでの時間（気泡発生時間）を同時にすれば、2つの発熱抵抗体13上で同時にインクが沸騰し、インク液滴は、ノズル18の中心軸方向に吐出される。

これに対し、2つの分割した発熱抵抗体13の気泡発生時間に時間差が生じると、2つの発熱抵抗体13上で同時にインクが沸騰しない。これにより、インク液滴の吐出方向は、ノズル18の中心軸方向からずれ、偏向して吐出される。これにより、偏向なくインク液滴が吐出されたときの着弾位置からずれた位置にインク液滴が着弾されることとなる。

第4図は、インク液滴の吐出方向の偏向を説明する図である。第4図において、インク液滴iの吐出面に対して垂直にインク液滴iが吐出されると、偏向なくインク液滴iが吐出される。これに対し、インク液滴iの吐出方向が偏向して、吐出角度が垂直位置から θ だけずれると

（第4図中、Z1又はZ2方向）、吐出面と印画紙P面（インクiの着弾面）までの間の距離をH（Hは、ほぼ一定）としたとき、インク液滴iの着弾位置は、

$$\Delta L = H \times \tan \theta$$

だけずれることとなる。

第5A図乃至第5B図は、2分割した発熱抵抗体13のインクの気泡発生時間差と、インク液滴の吐出角度との関係を示すグラフであり、コンピュータによるシミュレーション結果を示すものである。このグラフにおいて、X方向は、ノズル18の並び方向であり、Y方向は、X方向に垂直な方向（印画紙の搬送方向）である。また、第5C図は、2分割

した発熱抵抗体 1 3 のインクの気泡発生時間差として、2 分割した発熱抵抗体 1 3 間の電流量の差の 2 分の 1 を偏向電流として横軸にとり、インク液滴の着弾位置でのずれ量（インク液滴の吐出面から印画紙の着弾位置までの間の距離を約 2 mm として実測）を縦軸にとった場合の実測値データである。第 5 C 図では、発熱抵抗体 1 3 の主電流を 80 mA として、片方の発熱抵抗体 1 3 に前記偏向電流を重畳し、インク液滴の偏向吐出を行った。

ノズル 1 8 の並び方向に 2 分割した発熱抵抗体 1 3 の気泡発生に時間差を有する場合には、第 5 A 図乃至第 5 C 図に示すように、インク液滴の吐出角度が垂直でなくなり、ノズル 1 8 の並び方向におけるインク液滴の吐出角度 θ_x は、気泡発生時間差とともに大きくなる。

そこで、本実施形態では、この特性を利用し、2 分割した発熱抵抗体 1 3 を設け、各発熱抵抗体 1 3 に流す電流量を変えることで、2 つの発熱抵抗体 1 3 上の気泡発生時間に時間差が生じるように制御して、インク液滴の吐出方向を偏向させるようにしている（吐出方向偏向手段）。

例えば 2 分割した発熱抵抗体 1 3 の抵抗値が製造誤差等により同一値になっていない場合には、2 つの発熱抵抗体 1 3 に気泡発生時間差が生じるので、インク液滴の吐出角度が垂直でなくなり、インク液滴の着弾位置が本来の位置からずれる。しかし、2 分割した発熱抵抗体 1 3 に流す電流量を変えることにより、各発熱抵抗体 1 3 上の気泡発生時間を制御し、2 つの発熱抵抗体 1 3 の気泡発生時間を同時にすれば、インク液滴の吐出角度を垂直にすることも可能となる。

例えばラインヘッド 1 0 において、特定の 1 又は 2 以上のヘッド 1 1 全体のインク液滴の吐出方向を、本来の吐出方向に対して偏向させることにより、製造誤差等によってインク液滴が所定の方に吐出されない

ヘッド 11 の吐出方向を矯正し、所定の方向にインク液滴が吐出されるようにすることができる。

また、1つのヘッド 11 において、1又は2以上の特定のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向だけを偏向させることが挙げられる。例えば、1つのヘッド 11 において、特定のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向が、他のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向に対して平行でない場合には、その特定のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向だけを偏向させて、他のインク吐出部からのインク液滴の吐出方向に対して平行になるように調整することができる。

- さらにまた、ラインヘッド 10 の場合には、インク液滴を吐出することができないか、又は吐出が不十分なインク吐出部があると、そのインク吐出部に対応する画素列（インク吐出部の並び方向に垂直な方向）には、インク液滴が全く吐出されないか、又はほとんど吐出されないため、ドットが形成されなくなり、縦の白スジとなって現れ、印画品位を低下させてしまう。しかし、本実施形態を用いれば、近隣に位置する他のインク吐出部によって、インク液滴を十分に吐出することができないインク吐出部の代わりにインク液滴を吐出することが可能となる。

- 次に、吐出方向偏向手段についてより具体的に説明する。本実施形態における吐出方向偏向手段は、カレントミラー回路（以下、CM回路という）を含むものである。

第6図は、本実施形態の吐出方向偏向手段を具体化した回路図である。先ず、この回路に用いられる要素及び接続状態を説明する。

- 第6図において、抵抗 R_{h-A} 及び R_{h-B} は、上述した、2分割された発熱抵抗体 13 の抵抗であり、両者は直列に接続されている。電源 V_h は、抵抗 R_{h-A} 及び R_{h-B} に電圧を与えるための電源である。

第6図に示す回路では、トランジスタとしてM1～M21を備えており、トランジスタM4、M6、M9、M11、M14、M16、M19及びM21はPMOSトランジスタであり、その他はNMOSトランジスタである。第6図の回路では、例えばトランジスタM2、M3、M4、
5 M5及びM6により一組のCM回路を構成しており、合計4組のCM回路を備えている。

この回路では、トランジスタM6のゲートとドレイン及びM4のゲートが接続されている。また、トランジスタM4とM3、及びトランジスタM6とM5のドレイン同士が接続されている。他のCM回路についても同様である。
10

さらにまた、CM回路の一部を構成するトランジスタM4、M9、M14及びM19、並びにトランジスタM3、M8、M13及びM18のドレインは、抵抗Rh-AとRh-Bとの中点に接続されている。

また、トランジスタM2、M7、M12及びM17は、それぞれ、各CM回路の定電流源となるものであり、そのドレインがそれぞれトランジスタM3、M8、M13及びM18のソースに接続されている。
15

さらにまた、トランジスタM1は、そのドレインが抵抗Rh-Bと直列に接続され、吐出実行入力スイッチAが1（ON）になったときにONになり、抵抗Rh-A及びRh-Bに電流を流すように構成されている。
20

また、ANDゲートX1～X9の出力端子は、それぞれトランジスタM1、M3、M5、M8、M10、M13、M15、M18、M20のゲートに接続されている。なお、ANDゲートX1～X7は、2入力タイプのものであるが、ANDゲートX8及びX9は、3入力タイプのものである。ANDゲートX1～X9の入力端子の少なくとも1つは、吐出実行入力スイッチAと接続されている。
25

さらにまた、XNORゲートX10、X12、X14及びX16のうち、1つの入力端子は、偏向方向切替えスイッチCと接続されており、他の1つの入力端子は、偏向制御スイッチJ1～J3、又は吐出角補正スイッチSと接続されている。

- 5 偏向方向切替えスイッチCは、インクの吐出方向を、ノズル18の並び方向において、どちら側に偏向させるかを切り替えるためのスイッチである。偏向方向切替えスイッチCが1（ON）になると、XNORゲートX10の一方の入力が1になる。

- 10 また、偏向制御スイッチJ1～J3は、それぞれ、インクの吐出方向を偏向させるときの偏向量を決定するためのスイッチであり、例えば入力端子J3が1（ON）になると、XNORゲートX10の入力の1つが1になる。

- 15 さらに、XNORゲートX10、X12、X14、X16の各出力端子は、ANDゲートX2、X4、X6、X8の1つの入力端子に接続されるとともに、NOTゲートX11、X13、X15、X17を介してANDゲートX3、X5、X7、X9の1つの入力端子に接続されている。また、ANDゲートX8及びX9の入力端子の1つは、吐出角補正スイッチKと接続されている。

- 20 さらにまた、偏向振幅制御端子Bは、偏向1ステップの振幅を決定するための端子であって、各CM回路の定電流源となるトランジスタM2、M7、M12、M17の電流値を決める端子であり、トランジスタM2、M7、M12、M17のゲートにそれぞれ接続されている。偏向振幅を0にするにはこの端子を0Vにすれば、電流源の電流が0となり、偏向電流が流れず、振幅を0にすることができる。この電圧を徐々に上げて
25 いくと、電流値は次第に増大し、偏向電流を多く流すことができ、偏向振幅も大きくできる。

すなわち、適正な偏向振幅を、この端子に印加する電圧で制御できるものである。

また、抵抗 R_{h-B} に接続されたトランジスタ M_1 のソース、及び各 CM 回路の定電流源となるトランジスタ M_2 、 M_7 、 M_{12} 、 M_{17} の

5 ソースは、グラウンド (GND) に接地されている。

以上の構成において、各トランジスタ $M_1 \sim M_{21}$ にかっこ書で付した「XN (N=1、2、4、又は50)」の数字は、素子の並列状態を示し、例えば「X1」($M_{12} \sim M_{21}$) は、標準の素子を有することを示し、「X2」($M_7 \sim M_{11}$) は、標準の素子2個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示す。以下、「XN」は、標準の素子N個を並列に接続したものと等価な素子を有することを示している。

10

これにより、トランジスタ M_2 、 M_7 、 M_{12} 、及び M_{17} は、それぞれ「X4」、「X2」、「X1」、「X1」であるので、これらのトランジスタのゲートとグラウンド間に適当な電圧を与えると、それぞれのドレイン電流は、4:2:1:1の比率になる。

15

次に、本回路の動作について説明するが、最初に、トランジスタ M_3 、 M_4 、 M_5 及び M_6 からなる CM 回路のみに着目して説明する。

吐出実行入力スイッチ A は、インクを吐出するときだけ 1 (ON) になる。

例えば、 $A=1$ 、 $B=2$ 、5V 印加、 $C=1$ 及び $J_3=1$ であるとき、XNOR ゲート X10 の出力は 1 になるので、この出力 1 と、 $A=1$ が AND ゲート X2 に入力され、AND ゲート X2 の出力は 1 になる。よって、トランジスタ M_3 は ON になる。

20

また、XNOR ゲート X10 の出力が 1 であるときには、NOT ゲート X11 の出力は 0 であるので、この出力 0 と、 $A=1$ が AND ゲート

25

X 3 の入力となるので、ANDゲートX 3 の出力は0 になり、トランジスタM 5 はOFF となる。

よって、トランジスタM 4 とM 3 のドレイン同士、及びトランジスタM 6 とM 5 のドレイン同士が接続されているので、上述のようにトランジスタM 3 がON、かつM 5 がOFF であるときには、トランジスタM 4 からM 3 に電流が流れるが、トランジスタM 6 からM 5 には電流は流れない。さらに、CM回路の特性により、トランジスタM 6 に電流が流れないときには、トランジスタM 4 にも電流は流れない。また、トランジスタM 2 のゲートに2. 5 V印加されているので、それに応じた電流が、上述の場合には、トランジスタM 3、M 4、M 5、及びM 6 のうち、トランジスタM 3 からM 2 にのみ流れる。

この状態において、トランジスタM 5 のゲートがOFF なのでトランジスタM 6 には電流が流れず、そのミラーとなるトランジスタM 4 にも電流は流れない。抵抗R_{h-A}と抵抗R_{h-B}には、本来同じ電流I_hが流れるが、トランジスタM 3 のゲートがONである状態では、トランジスタM 2 で決定した電流値をトランジスタM 3 を通して、抵抗R_{h-A}と抵抗R_{h-B}の midpoint から引き出すため、抵抗R_{h-A}側を流れる電流のみ、トランジスタM 2 で決定した電流値が加算されるかたちとなる。

よって、 $I_{R_{h-A}} > I_{R_{h-B}}$ となる。

20 以上はC = 1 の場合であるが、次にC = 0 である場合、すなわち偏向方向切替えスイッチCの入力のみを異ならせた場合（その他のスイッチA、B、J 3 は、上記と同様に1 とする）は、以下のようなになる。

C = 0、かつJ 3 = 1 であるときには、XNORゲートX 1 0 の出力は0 となる。これにより、ANDゲートX 2 の入力は、(0、1 (A = 1)) となるので、その出力は0 になる。よって、トランジスタM 3 はOFF となる。

また、XNORゲートX10の出力が0となれば、NOTゲートX11の出力は1になるので、ANDゲートX3の入力は、(1, 1 (A=1))となり、トランジスタM5はONになる。

トランジスタM5がONであるとき、トランジスタM6には電流が流れるが、これとCM回路の特性から、トランジスタM4にも電流が流れる。

よって、電源Vhにより、抵抗Rh-A、トランジスタM4、及びトランジスタM6に電流が流れる。そして、抵抗Rh-Aに流れた電流は、全て抵抗Rh-Bに流れる（トランジスタM3はOFFであるので、抵抗Rh-Aを流れ出た電流はトランジスタM3側には分岐しない）。また、トランジスタM4を流れた電流は、トランジスタM3がOFFであるので、全て抵抗Rh-B側に流入する。さらにまた、トランジスタM6に流れた電流は、トランジスタM5に流れる。

以上より、C=1であるときには、抵抗Rh-Aを流れた電流は、抵抗Rh-B側とトランジスタM3側とに分岐して流れ出たが、C=0であるときには、抵抗Rh-Bには、抵抗Rh-Aを流れた電流の他、トランジスタM4を流れた電流が入り込む。その結果、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流は、 $Rh-A < Rh-B$ となる。そして、その比率は、C=1とC=0とで対称となる。

以上のようにして、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流量を異ならせることで、2分割した発熱抵抗体13上の気泡発生時間差を設けることができる。これにより、インク液滴の吐出方向を偏向させることができる。

また、C=1とC=0とで、インク液滴の吐出方向を、ノズル18の並び方向において対称位置に切り替えることができる。

なお、以上の説明は、偏向制御スイッチ J 3 のみが ON/OFF のときであるが、偏向制御スイッチ J 2 及び J 1 をさらに ON/OFF させれば、さらに細かく抵抗 $R_h - A$ と抵抗 $R_h - B$ とに流す電流量を設定することができる。

- 5 すなわち、偏向制御スイッチ J 3 により、トランジスタ M 4 及び M 6 に流す電流を制御することができるが、偏向制御スイッチ J 2 により、トランジスタ M 9 及び M 11 に流す電流を制御することができる。さらにまた、偏向制御スイッチ J 1 により、トランジスタ M 14 及び M 16 に流す電流を制御することができる。
- 10 そして、上述したように、各トランジスタには、トランジスタ M 4 及び M 6 : トランジスタ M 9 及び M 11 : トランジスタ M 14 及び M 16 = 4 : 2 : 1 の比率のドレイン電流を流すことができる。これにより、インク液滴の吐出方向を、偏向制御スイッチ J 1 ~ J 3 の 3 ビットを用いて、(J 1, J 2, J 3) = (0, 0, 0)、(0, 0, 1)、(0, 1, 0)、(0, 1, 1)、(1, 0, 0)、(1, 0, 1)、(1, 1, 0)、及び (1, 1, 1) の 8 ステップに変化させることができる。
- 15 さらに、トランジスタ M 2、M 7、M 12 及び M 17 のゲートとグラウンド間に与える電圧を変えれば、電流量を変えることができるので、各トランジスタに流れるドレイン電流の比率は、4 : 2 : 1 のままで、
- 20 1 ステップ当たりの偏向量を変えることができる。

さらにまた、上述したように、偏向方向切替えスイッチ C により、その偏向方向を、ノズル 18 の並び方向に対して対称位置に切り替えることができる。

- 第 2 図に示すように、本実施形態のラインヘッド 10 は、複数のヘッド 11 を印画紙幅方向に並べるとともに、隣同士のヘッド 11 が対向するように (隣のヘッド 11 に対して 180 度回転させて配置し)、いわ
- 25

ゆる千鳥配列をしている。この場合には、隣同士にある2つのヘッド11に対して、偏向制御スイッチJ1～J3から共通の信号を送ると、隣同士にある2つのヘッド11で偏向方向が逆転してしまう。このため、本実施形態では、偏向方向切替えスイッチCを設けて、1つのヘッド11全体の偏向方向を対称に切り替えることができるようにしている。

これにより、複数のヘッド11をいわゆる千鳥配列してラインヘッドを形成した場合、第2図において、ヘッド11のうち、偶数位置にあるヘッドN、N+2、・・・についてはC=0に設定し、奇数位置にあるヘッドN-1、N+1、・・・についてはC=1に設定すれば、ラインヘッド10における各ヘッド11の偏向方向を一定方向にすることができる。

また、吐出角補正スイッチS及びKは、インクの吐出方向を偏向させるためのスイッチである点で偏向制御スイッチJ1～J3と同様であるが、インクの吐出角度の補正のために用いられるスイッチである。

まず、吐出角補正スイッチKは、補正を行うか否かを定めるためのスイッチであり、K=1で補正を行い、K=0で補正を行わないように設定される。

また、吐出角補正スイッチSは、ノズル18の並び方向に対していずれの方向に補正を行うかを定めるためのスイッチである。

例えば、K=0（補正を行わない場合）であるとき、ANDゲートX8及びX9の3入力のうち、1入力が0になるので、ANDゲートX8及びX9の出力は、ともに0になる。よって、トランジスタM18及びM20はOFFになるので、トランジスタM19及びM21もまた、OFFになる。これにより、抵抗Rh-Aと抵抗Rh-Bとに流れる電流に変化はない。

これに対し、K=1であるときに、例えばS=0、及びC=0であるとする、XNORゲートX16の出力は1になる。よって、ANDゲ

ートX 8には、(1、1、1)が入力されるので、その出力は1になり、トランジスタM 18はONになる。また、ANDゲートX 9の入力の1つは、NOTゲートX 17を介して0となるので、ANDゲートX 9の出力は0になり、トランジスタM 20はOFFになる。よって、トランジスタM 20がOFFであるので、トランジスタM 21には電流は流れない。

また、CM回路の特性より、トランジスタM 19にも電流は流れない。しかし、トランジスタM 18はONであるので、抵抗R_{h-A}と抵抗R_{h-B}との中点から電流が流出し、トランジスタM 18に電流が流れ込む。よって、抵抗R_{h-A}に対して抵抗R_{h-B}に流れる電流量を少なくすることができる。これにより、インク液滴の吐出角度の補正を行い、インク液滴の着弾位置をノズル18の並び方向に所定量だけ補正することができる。

なお、上記実施形態では、吐出角補正スイッチS及びKからなる2ビットによる補正を行うようにしたが、スイッチ数を増加させれば、さらに細かな補正を行うことができる。

以上のJ 1～J 3、S及びKの各スイッチを用いて、インク液滴の吐出方向を偏向させる場合に、その電流(偏向電流I_{def})は、

$$\begin{aligned} \text{(式1)} \quad I_{def} &= J_3 \times 4 \times I_s + J_2 \times 2 \times I_s + J_1 \times I_s + \\ &S \times K \times I_s \\ &= (4 \times J_3 + 2 \times J_2 + J_1 + S \times K) \times I_s \end{aligned}$$

と表すことができる。

式1において、J 1、J 2及びJ 3には、+1又は-1が与えられ、Sには、+1又は-1が与えられ、Kには、+1又は0が与えられる。

式 1 から理解できるように、J 1、J 2 及び J 3 の各設定により、偏向電流を 8 段階に設定することができるとともに、J 1 ~ J 3 の設定と独立に、S 及び K により補正を行うことができる。

また、偏向電流は、正の値として 4 段階、負の値として 4 段階に設定
5 することができるので、インク液滴の偏向方向は、ノズル 1 8 の並び方向において両方向に設定することができる。例えば、第 4 図において、垂直方向に対し、左側に θ だけ偏向させることもでき（第 4 図中、Z 1 方向）、右側に θ だけ偏向させることもできる（第 4 図中、Z 2 方向）。さらに、 θ の値、すなわち偏向量は、任意に設定することが
10 できる。

また、偏向振幅制御端子 B の印加電圧値を制御することで、インク液滴の吐出偏向角度を変えることができる（例えば、D/A コンバータを用いてデジタル式に制御できる）。

したがって、各トランジスタ M 2、M 7、M 1 2 は、上述のように、
15 それぞれ「X 4」、「X 2」、「X 1」の比率であるので、それぞれのドレイン電流は、4 : 2 : 1 となる。よって、偏向振幅制御端子 B に印加された電圧値に応じた範囲で 8 段階に電流量を変えることができる。これにより、インク液滴の吐出偏向角度を 8 段階に調整することができる。なお、トランジスタの数をさらに増やせば、さらに細かく電流量を
20 変えることができるのは勿論である。

偏向振幅制御端子 B に印加された電圧値に応じて、例えば、第 7 図に示すように、吐出偏向角度（この例では、最大振れ量）を α に設定することもでき、あるいは第 1 0 図に示すように、吐出偏向角度を β （ $\neq \alpha$ ）に設定することもできる。

25 次に、以上の構成を用いて、解像度を変化させて印画する場合の例について説明する。

第7図は、ヘッド11の各インク吐出部N1～N3からインク液滴が偏向して吐出される状態を示す図である。第7図では、各インク吐出部N1等からのインク液滴の吐出偏向方向を、上述したように、偏向制御スイッチJ1～J3の3ビットを用いて、8つの異なる方向に吐出できる5ように設定されているものとする。また、偏向振幅制御端子Bに印加された電圧値に応じて、吐出偏向角度（最大振れ量）が α に設定されているものとする。

ここで、第7図中、隣接する2つのインク吐出部、例えばインク吐出部N1及びN2において、左側のインク吐出部N1から最も右側にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D1と、右側のインク吐出部N2から最も左側にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D2との間の間隔L1と、1つのインク吐出部N1等から8つの方向にインク液滴が吐出されたときの各インク液滴の着弾間隔L2とは、ともに等しく5.3 μ mとなるように、吐出偏向角度 α が設定さ15れている。

さらにまた、インク吐出部N1等（ノズル18）の間隔は、42.3 μ m、すなわち600dpiに形成されているものとする。

このとき、第7図中、全てのインク吐出部N1等において、吐出可能な8つの偏向方向のうち、左から数えて4番目の偏向方向によってインク液滴を吐出するとき（第7図中、その吐出方向を太線で示す）、各インク吐出部N1等から吐出されるインク液滴の着弾間隔は、インク吐出部N1等の並設間隔に等しく、42.3 μ m、すなわち600dpiとなる。20

これに対し、第8図に示すように、全てのインク吐出部N1等から、25吐出可能な8つの偏向方向の全ての方向にインクを吐出するとき（この場合には、各インク吐出部N1等は、1ライン（インク吐出部N1等の

並設方向のライン) 上に、8回インク液滴を吐出することとなる。) 、インク液滴の着弾位置間隔は、 $5.3\ \mu\text{m}$ 、すなわち $4800\ \text{dpi}$ となる。

また、第9図において、左側のインク吐出部N1からは、左側から数
5 えて4番目の偏向方向にインク液滴を吐出し、中央のインク吐出部N2
からは、左側から数えて1番目及び6番目の方向にインク液滴を吐出し、
右側のインク吐出部N3からは、左側から数えて3番目及び8番目の方
向にインク液滴を吐出するとする。すなわち、インク吐出部N1は、1
つのラインに1回インク液滴を吐出するが、インク吐出部N2及びN3
10 は、1つのラインに2回インク液滴を吐出する。

このようにしたとき、インク液滴の着弾間隔は、 $5.3\ \mu\text{m}$ の5倍、
すなわち $26.5\ \mu\text{m}$ となり、 $960\ \text{dpi}$ に相当する。

さらにまた、第10図は、吐出偏向角度を α から β に変更したとき
の例を示す図である。上述したように、偏向振幅制御端子Bに印加され
15 た電圧値に応じて、吐出偏向角度を、 α から β に変更することができ
る。

ここで、吐出偏向角度 β のときには、1つのインク吐出部N1等か
ら8つの方向にインク液滴が吐出されたときの各インク液滴の着弾間隔
 $L2'$ (第7図の $L2$ に相当するもの) は、 $7.06\ \mu\text{m}$ に設定されて
20 いるものとする。

また、隣接する2つのインク吐出部、例えばインク吐出部N1及びN
2において、左側のインク吐出部N1から、左から数えて7番目の方向
にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D3と、右側の
インク吐出部N2から、最も左側にインク液滴が吐出されたときのイン
ク液滴の着弾位置D3とが、略同一となるように設定されている。同様
25 に、左側のインク吐出部N1から、最も右側にインク液滴が吐出された

ときのインクの着弾位置D 4と、右側のインク吐出部N 2から、左から数えて2番目の方向にインク液滴が吐出されたときのインク液滴の着弾位置D 4とが、略同一となるように設定されている。

第10図において、左側のインク吐出部N 1からは、左側から数えて
5 4番目の方向にインク液滴を吐出し、中央のインク吐出部N 2からは、左側から数えて3番目の方向にインク液滴を吐出し、右側のインク吐出部N 3からは、左側から数えて2番目及び7番目の方向にインク液滴を吐出するとする。すなわち、インク吐出部N 1及びN 2は、1つのラインに1回インク液滴を吐出するが、インク吐出部N 3は、1つのライン
10 に2回インク液滴を吐出する。

このようにしたとき、インク液滴の着弾間隔は、 $7.06\mu\text{m}$ の5倍、すなわち $35.3\mu\text{m}$ となり、 720dpi に相当する。

以上のように、各インク吐出部N 1等が8つの方向にインク液滴を偏向して吐出することができるとき、各インク吐出部N 1等からの吐出方向
15 を変えることにより、複数の解像度で印画を行うことができる。

さらに、吐出偏向角度を変更することで、さらに異なる解像度で印画を行うことができる。

本実施形態のプリンタの本来の印画解像度は、第7図に示したように
600dpiであるが、各インク吐出部N 1等からのインク液滴の吐出
20 を間引くことにより、300dpiや150dpiでの印画も可能となる。また、第8図で示した4800dpi以外に、第7図の2倍又は4倍の密度で印画することにより、1200dpi又は2400dpiでの印画も可能となる。

さらにまた、第9図で示したような960dpiや、このインク液滴
25 の着弾間隔を $1/2$ に間引くことにより480dpi、あるいは $1/3$ に間引くことにより320dpiでの印画も可能となる。

さらに、第 8 図で示したインク液滴の着弾間隔を $1/3$ に間引くことにより、 1600 dpi 、あるいはさらにその半分に間引いて 800 dpi での印画も可能となる。

また、第 10 図で示した 720 dpi の他、半分に間引いて 360 dpi での印画も可能となる。

本実施形態では、プリンタに印画データが入力されたときに、その入力された印画データに応じて印画解像度を決定する。例えば、印画データの解像度が 300 dpi であれば、印画解像度を、印画データの解像度と等しく設定することもできるが、印画解像度を変更することも可能である。印画解像度を変更する場合には、コンピュータやプリンタ側での使用者の操作によって変更することも可能であるが、印画データに応じて対応する印画解像度をプリンタ側で予め設定しておき、自動的に印画解像度の変更を行うことも可能である。例えば、入力された印画データ中の、印画サイズの情報及び解像度の情報に基づいて、又は印画サイズの情報及び画素数の情報に基づいて、解像度劣化の少ない印画解像度に変更することが挙げられる。

また、解像度を変更する場合に、印画データの解像度が $M\text{ dpi}$ であるとき、変更後の印画解像度として、 $M \times n$ (n は、自然数)、又は $M \times 1/n$ にすれば、解像度の劣化を少なくすることができ、好ましい。

さらにまた、印画解像度を決定する場合には、印画データの全てを同一の印画解像度に決定する場合の他に、前記印画データの一部を第 1 の印画解像度に決定するとともに、他の一部を第 1 の印画解像度と異なる第 2 の印画解像度に決定しても良い。例えば、印画データが写真と文書とが混在するものである場合、写真については 600 dpi とし、文書については 300 dpi に決定することも可能である。

また、印画解像度が決定されると、その印画解像度に基づいて、吐出偏向角度及びインク液滴を吐出すべきインク吐出部N 1等を選択する。例えば、プリンタで印画可能な全ての印画解像度に対し、それぞれに対応する吐出偏向角度と、選択されるインク吐出部N 1等とを予め設定したデータテーブルを設けておき、そのデータテーブルを参照して、吐出偏向角度と、インク液滴を吐出すべきインク吐出部N 1等を選択すれば良い。なお、解像度が600dpi以上であれば、印画領域では全てのインク吐出部N 1等が選択されるが、解像度が600dpiを下回っているときには、上述のようにインク液滴の吐出を間引く（インク液滴の吐出を行わない）インク吐出部N 1等が存在するので、インク吐出部N 1等を選択するようにしている。

そして、吐出偏向角度が決定されると、その決定された吐出偏向角度となるように、偏向振幅制御端子Bに印加する電圧値を制御することで偏向振幅を制御する。

また、印画時には、選択した各インク吐出部N 1等に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信する。例えば、各インク吐出部N 1等の8つの吐出方向を、左側から順に8桁のコードで表現するとともに、吐出する場合を「1」、吐出しない場合を「0」で表すとする。

この場合、例えば第9図の例では、インク吐出部N 1には、「00010000」の吐出実行信号を送信する。また、インク吐出部N 2には、「10000100」の吐出実行信号を送信し、インク吐出部N 3には、「00100001」の吐出実行信号を送信する。

インク吐出部N 1等は、吐出実行信号を受信すると、その信号に従い、インク液滴の吐出を制御する。例えばインク吐出部N 2が上記の「10000100」の吐出実行信号を受信すると、そのラインに対して、左

からから数えて1番目及び6番目の方向にインク液滴を吐出するように制御する。

5 なお、印画解像度に応じて、プリンタ側では、印画紙Pの搬送方向の印画タイミングも合わせて変更する必要がある。例えば第7図に示すように、600 dpiで印画する場合には、インク吐出部N1等の並設方向に、インク液滴の着弾間隔が42.3 μ mとなるように印画を行う必要があるが、印画紙Pの搬送方向（インク吐出部N1等の並設方向に垂直な方向）においても、インク液滴の着弾間隔が42.3 μ mとなるようにする必要がある（第7図参照）。

10 以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、上記実施形態に限定されることなく、例えば以下のような種々の変形が可能である。

（1）本実施形態では、吐出偏向角度を α や β のように変更できるように構成したが、吐出偏向角度を一定とし、各インク吐出部N1等から吐出されるインク液滴の吐出方向を変えるだけで、印画解像度を変更
15 するようにしても良い。ただし、上述のように、吐出偏向角度を変えることができるようにすれば、印画装置が持つ印画解像度の種類をより多くすることができる。

（2）本実施形態では、2分割した発熱抵抗体13のそれぞれに流れる電流値を変えて、2分割した発熱抵抗体13上でインク液滴が沸騰するに至る時間（気泡発生時間）に時間差を設けるようにしたが、これに限らず、同一の抵抗値を有する2分割した発熱抵抗体13を並設し、電流を流す時間のタイミングに差異を設けるものであっても良い。例えば2つの発熱抵抗体13ごとに、それぞれ独立したスイッチを設け、各ス
20 イッチを時間差をもってオンにすれば、各発熱抵抗体13上のインクに気泡が発生するに至る時間に時間差を設けることができる。さらには、

発熱抵抗体 1 3 に流れる電流値を変えることと、電流を流す時間に時間差を設けたものとを組み合わせ用いても良い。

(3) また、本実施形態では、1つのインク液室 1 2 内で2分割した発熱抵抗体 1 3 を設けた例を示したが、これに限らず、1つのインク液室 1 2 内において3つ以上の発熱抵抗体 1 3 (エネルギー発生手段) を並設したものを用いることも可能である。また、分割されていない1つの基体から発熱抵抗体を形成するとともに、例えば平面形状が略つづら折り状(略U形等)をなし、その略つづら折り状の折り返し部分に導体(電極)を接続することにより、略つづら折り状の折り返し部分を介して、インク液滴を吐出するためのエネルギーを発生させる主たる部分を少なくとも2つに区分し、少なくとも1つの主たる部分と、他の少なくとも1つの主たる部分とのエネルギーの発生に差異を設け、その差異によってインク液滴の吐出方向を偏向させるように制御することも可能である。

(4) 本実施形態では、サーマル方式のエネルギー発生手段として発熱抵抗体 1 3 を例に挙げたが、抵抗以外のものから構成した発熱素子を用いても良い。また、発熱素子に限らず、他の方式のエネルギー発生手段を用いたものでも良い。例えば、静電吐出方式やピエゾ方式のエネルギー発生手段が挙げられる。

静電吐出方式のエネルギー発生手段は、例えば、振動板と、この振動板の下側に、空気層を介した2つの電極を設けたものである。そして、両電極間に電圧を印加し、振動板を下側にたわませ、その後、電圧を0 Vにして静電気力を開放する。このとき、振動板が元の状態に戻るときの弾性力を利用してインク液滴を吐出するものである。

この場合には、各エネルギー発生手段のエネルギーの発生に差異を設けるため、例えば振動板を元に戻す(電圧を0 Vにして静電気力を開放

する) ときに2つのエネルギー発生手段間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を2つのエネルギー発生手段で異なる値にすれば良い。

- また、ピエゾ方式のエネルギー発生手段は、例えば、両面に電極を有するピエゾ素子と振動板との積層体を設けたものである。そして、ピエ
- 5 ゾ素子の両面の電極に電圧を印加すると、圧電効果により振動板に曲げモーメントが発生し、振動板がたわみ、変形する。この変形を利用してインク液滴を吐出するものである。

- この場合にも、上記と同様に、各エネルギー発生手段のエネルギーの発生に差異を設けるため、ピエゾ素子の両面の電極に電圧を印加すると
- 10 きに2つのピエゾ素子間に時間差を設けるか、又は印加する電圧値を2つのピエゾ素子で異なる値にすれば良い。

産業上の利用可能性

- 本発明によれば、各インク吐出部からのインク液滴の吐出方向を複数
- 15 方向に偏向可能なヘッドを用いて、元画像の解像度に応じて画像の劣化の少ない最適な解像度で印画することができる。

請求の範囲

1. インク吐出部を複数並設したものであって、各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能なヘッドを備える印画装置であって、
 - 5 前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数の吐出可能な方向とから定められる前記印画装置が印画可能な複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定し、
 - 10 決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、
 - 選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行する
 - 15 ことを特徴とする印画装置。
2. インク吐出部を複数並設したものであって、各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能であり、かつ、前記インク吐出部から吐出
- 20 されるインク液滴の吐出偏向角度を複数の角度に設定可能なヘッドを備える印画装置であって、
 - 前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数の吐出可能な方向とから定められる複数の印画解像度のうち、入力され
 - 25 た印画データに応じて印画解像度を決定し、

決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部及び前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、

- 5 選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行することを特徴とする印画装置。

3. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、

- 10 入力された印画データに対応する前記印画装置の印画解像度を予め定めておき、その定めに基づいて、入力された印画データに応じて印画解像度を決定する

ことを特徴とする印画装置。

4. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、

- 15 入力された印画データの解像度がMである場合において、前記印画装置の印画可能な印画解像度として、 $M \times n$ （nは、自然数）、又は $M \times 1/n$ を有するときに、印画解像度を $M \times n$ 、又は $M \times 1/n$ に決定する

ことを特徴とする印画装置。

- 20 5. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、

入力された印画データ中に、印画サイズの情報とともに解像度又は画素数の情報が存在するときには、印画サイズ及び解像度の情報、又は印画サイズ及び画素数の情報に基づいて、印画解像度を決定する

ことを特徴とする印画装置。

- 25 6. 請求の範囲第1項又は第2項に記載の印画装置において、

入力された印画データに応じて、入力された前記印画データの一部を第1の印画解像度に決定するとともに、他の一部を前記第1の印画解像度と異なる第2の印画解像度に決定する

ことを特徴とする印画装置。

- 5 7. インク吐出部を複数並設したヘッドを用いた印画方法であって、
各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能にするとともに、
前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数の吐出可能な方向とから定められる前記印画装置が印画可能な複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定し、

決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、

- 15 選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行することを特徴とする印画方法。

8. インク吐出部を複数並設したヘッドを用いた印画方法であって、
20 各前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出方向を前記インク吐出部の並設方向において複数の方向に偏向可能とし、かつ、前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度を複数の角度に設定可能にするとともに、

- 前記インク吐出部の並設間隔と、前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度と、前記インク吐出部によるインク液滴の複数
25

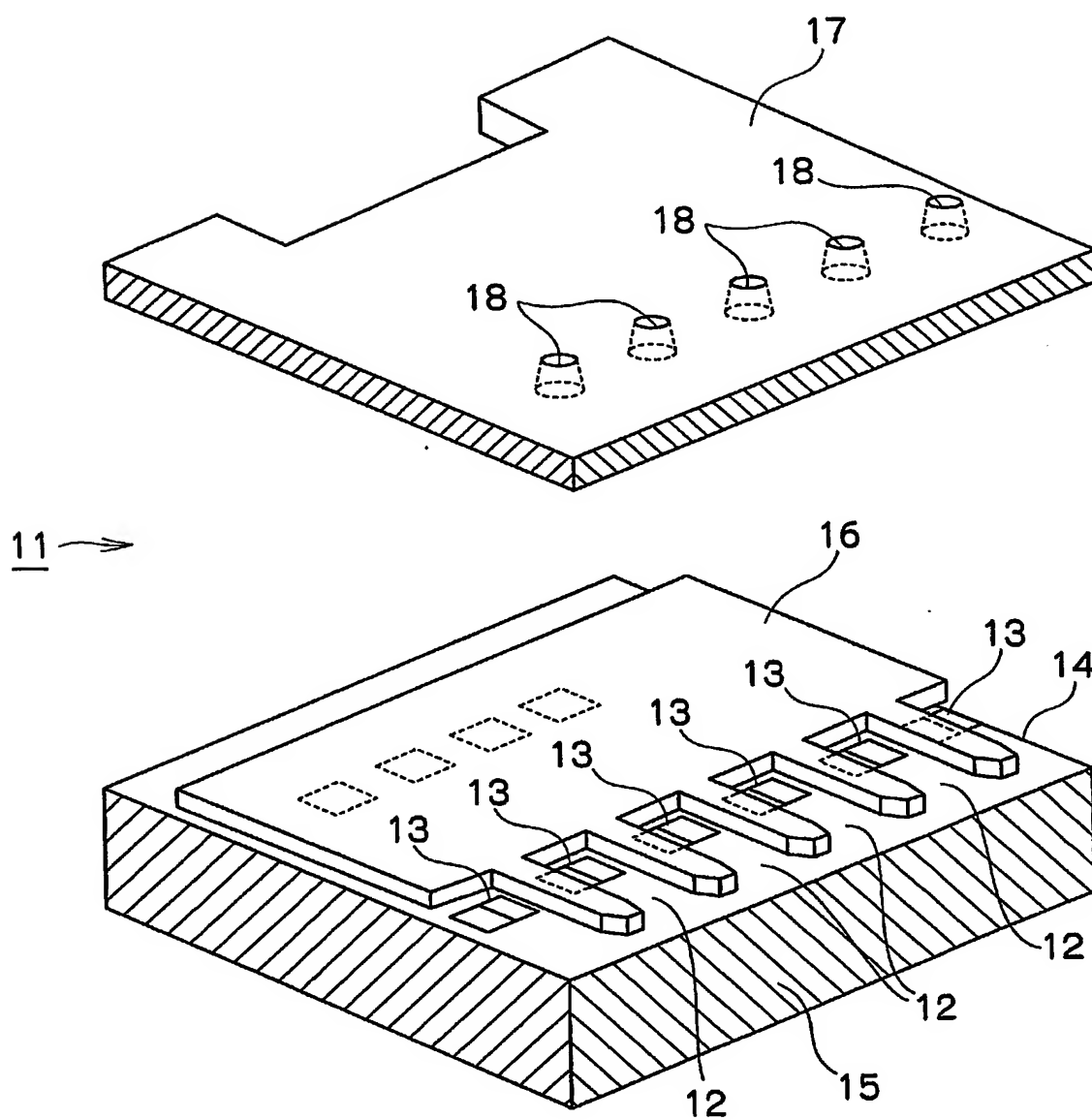
の吐出可能な方向とから定められる複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて印画解像度を決定し、

- 決定した印画解像度に基づいて、インク液滴を吐出すべき前記インク吐出部及び前記インク吐出部から吐出されるインク液滴の吐出偏向角度
- 5 を選択するとともに、選択した各前記インク吐出部のインク液滴の吐出方向を決定し、

- 選択した前記インク吐出部に対して、インク液滴の吐出方向を特定可能な吐出実行信号を送信することにより、複数の印画解像度のうち、入力された印画データに応じて決定した印画解像度による印画を実行する
- 10 ことを特徴とする印画方法。

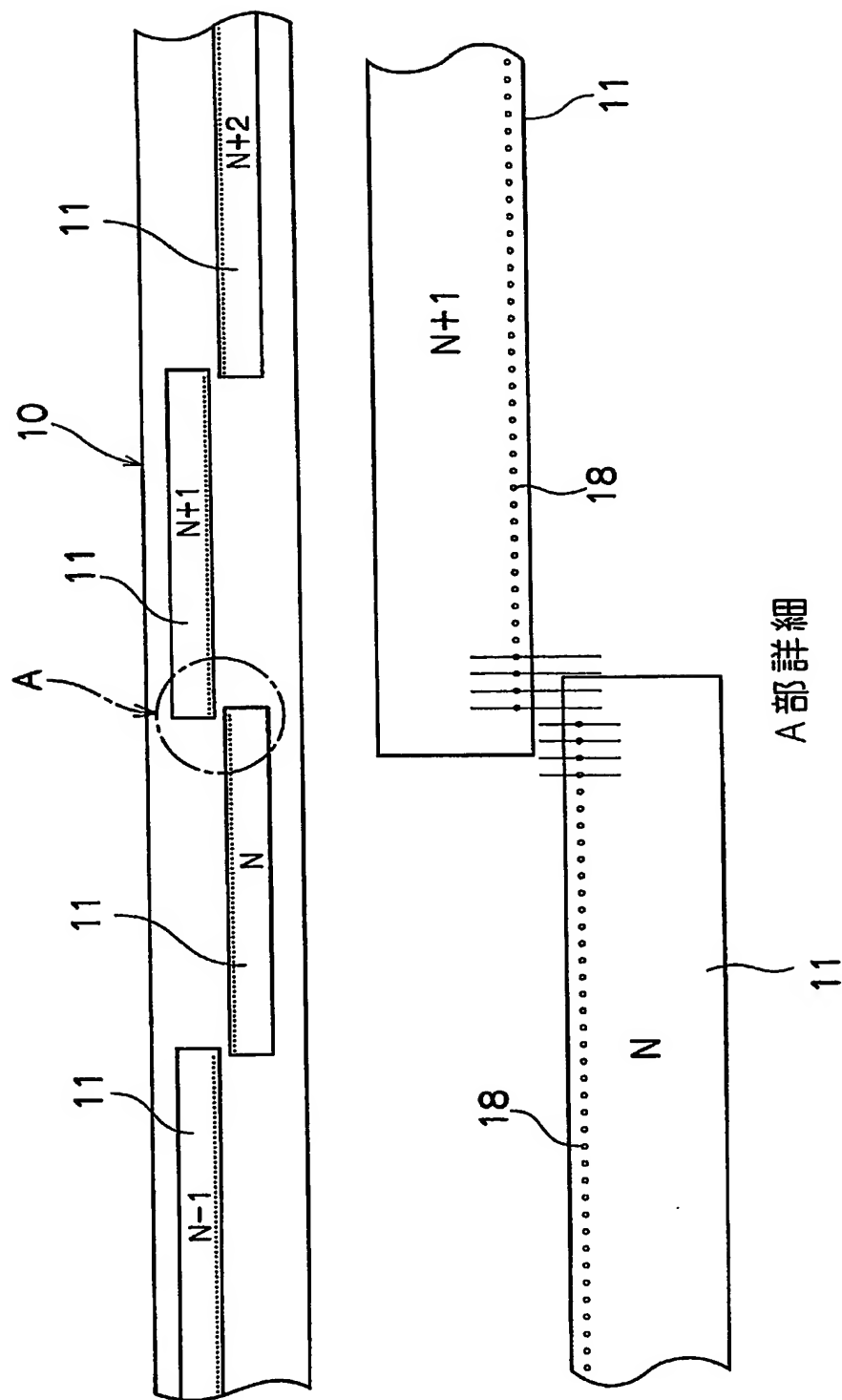
1/11

Fig.1



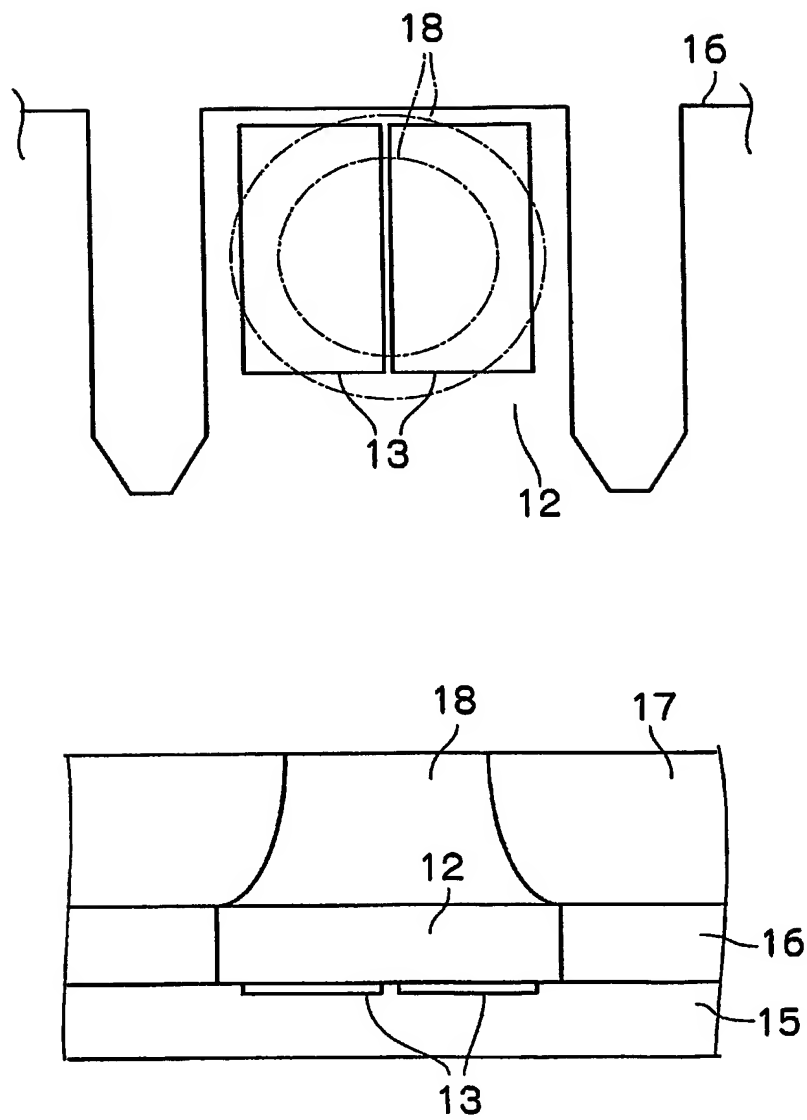
2/11

Fig.2



3/11

Fig.3



4/11

Fig.4

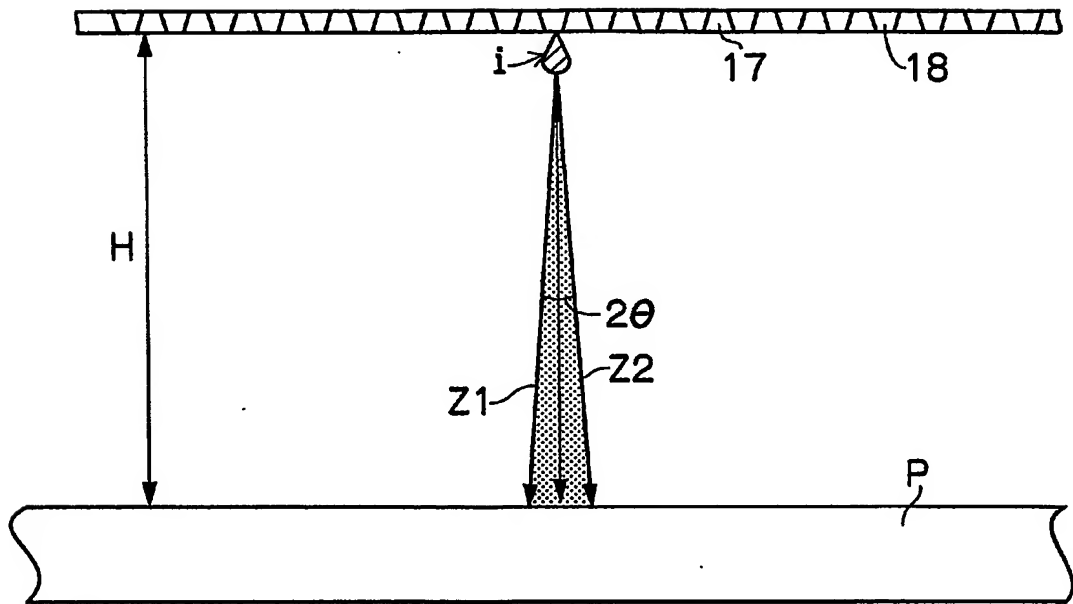


Fig.5A

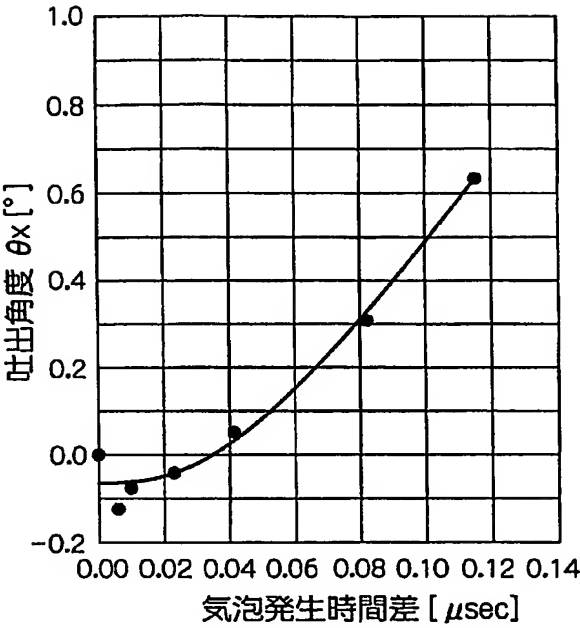


Fig.5B

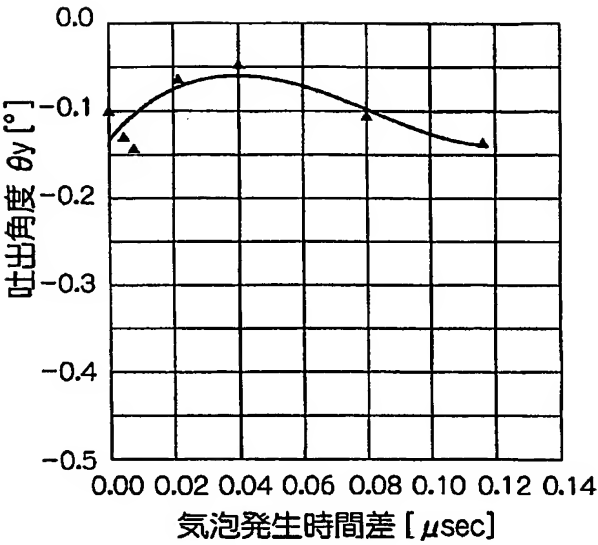


Fig.5C

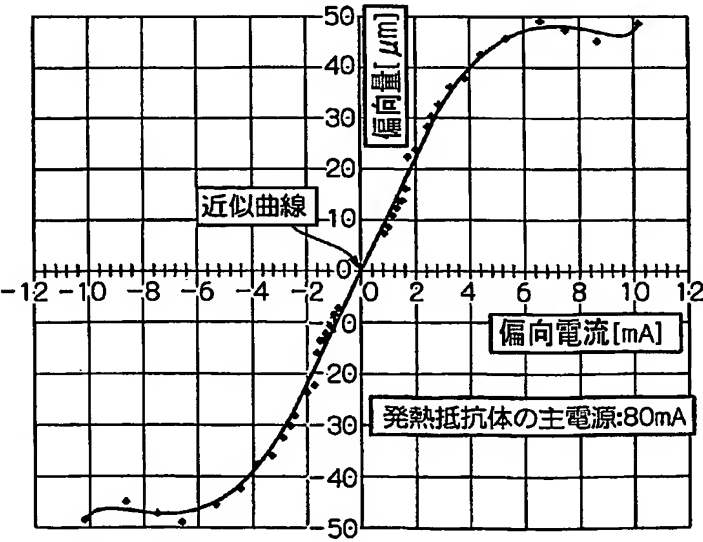
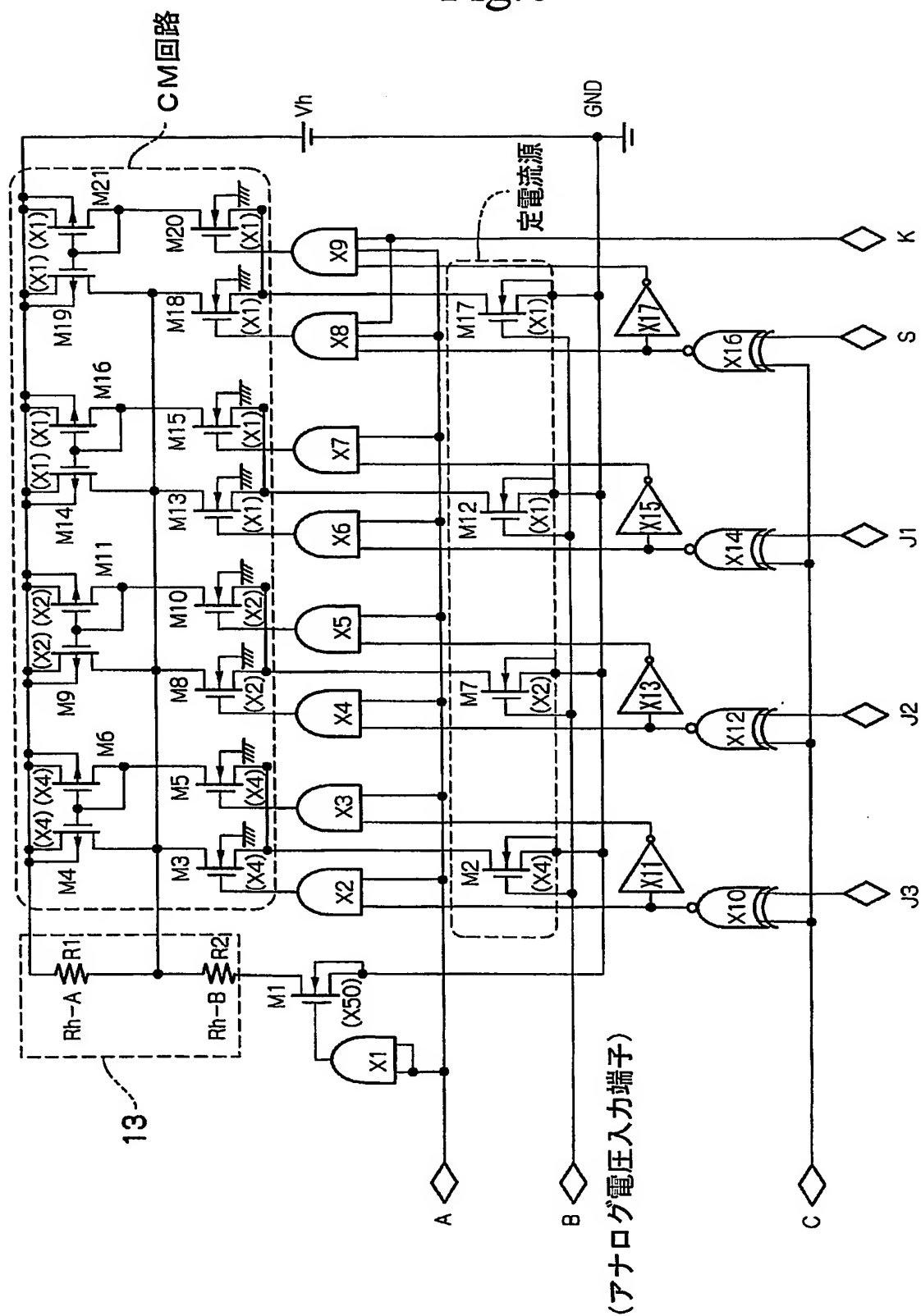
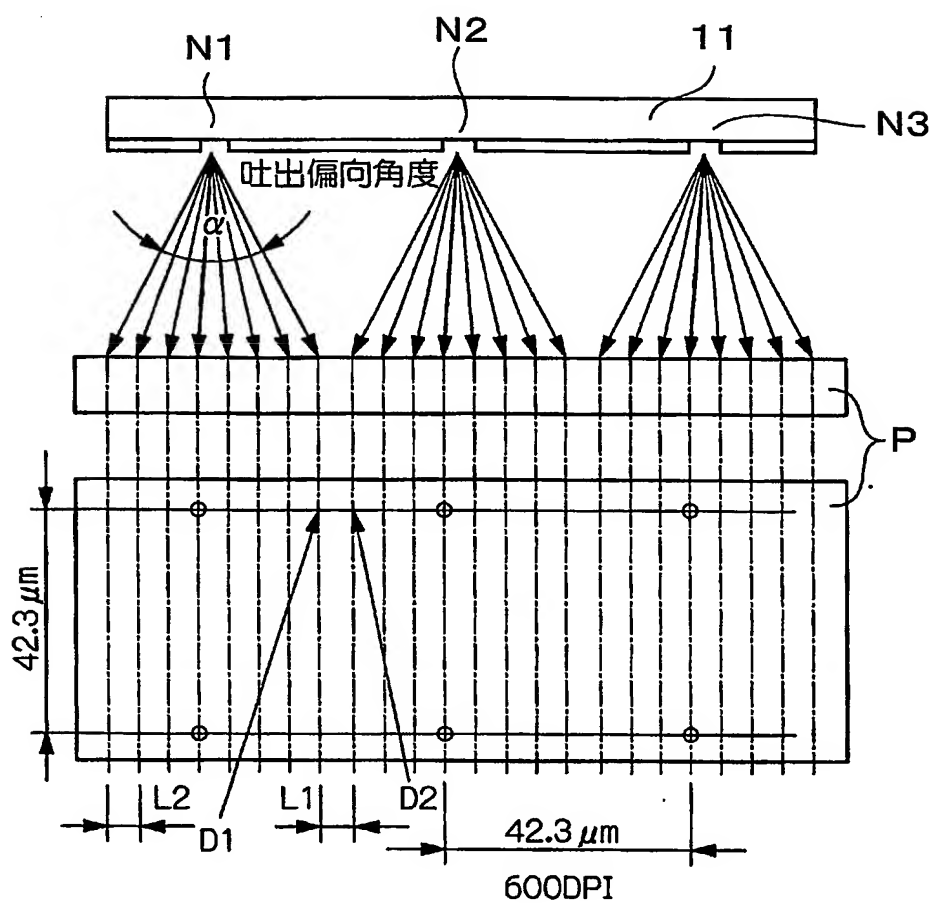


Fig.6



7/11

Fig.7



8/11

Fig.8

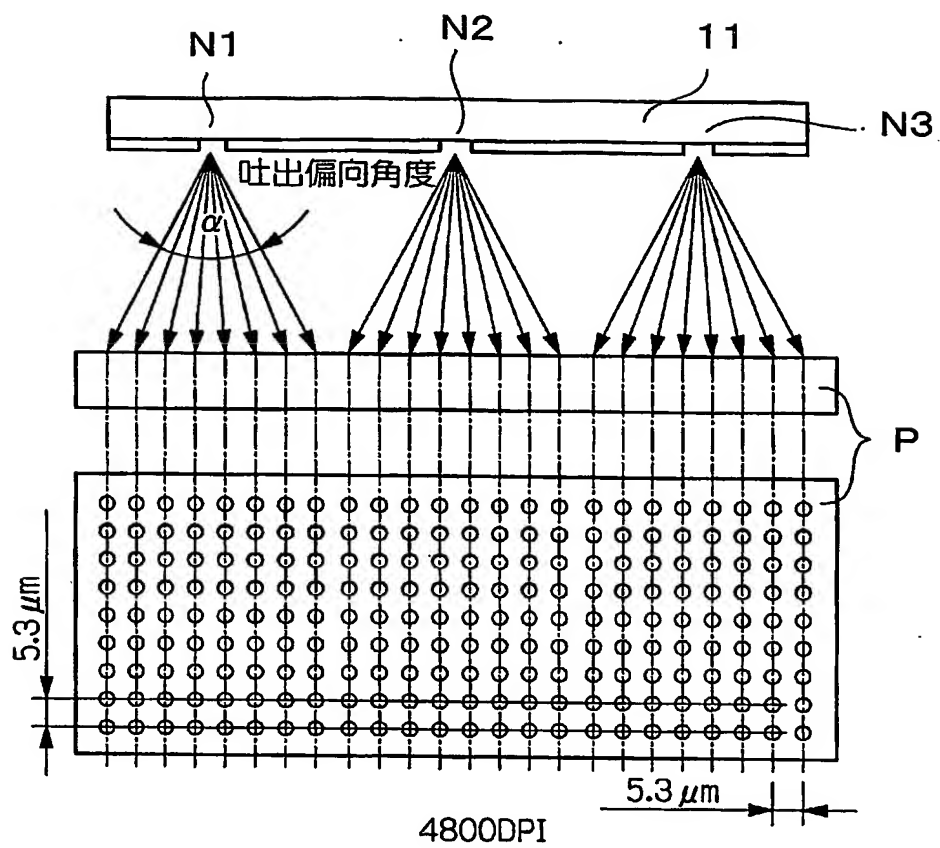
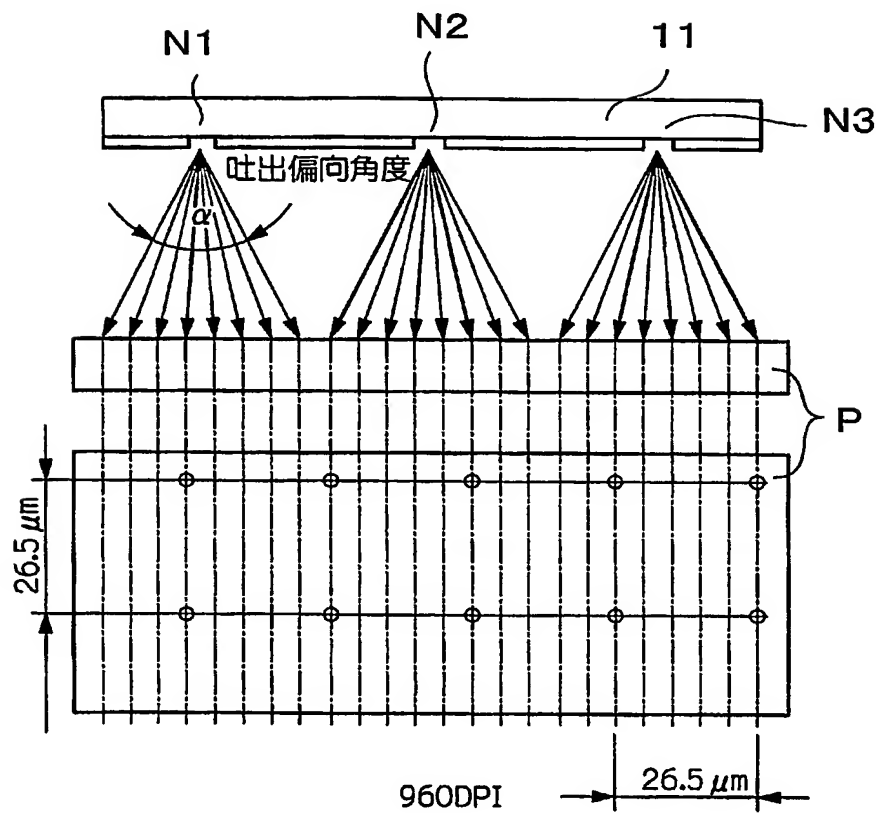
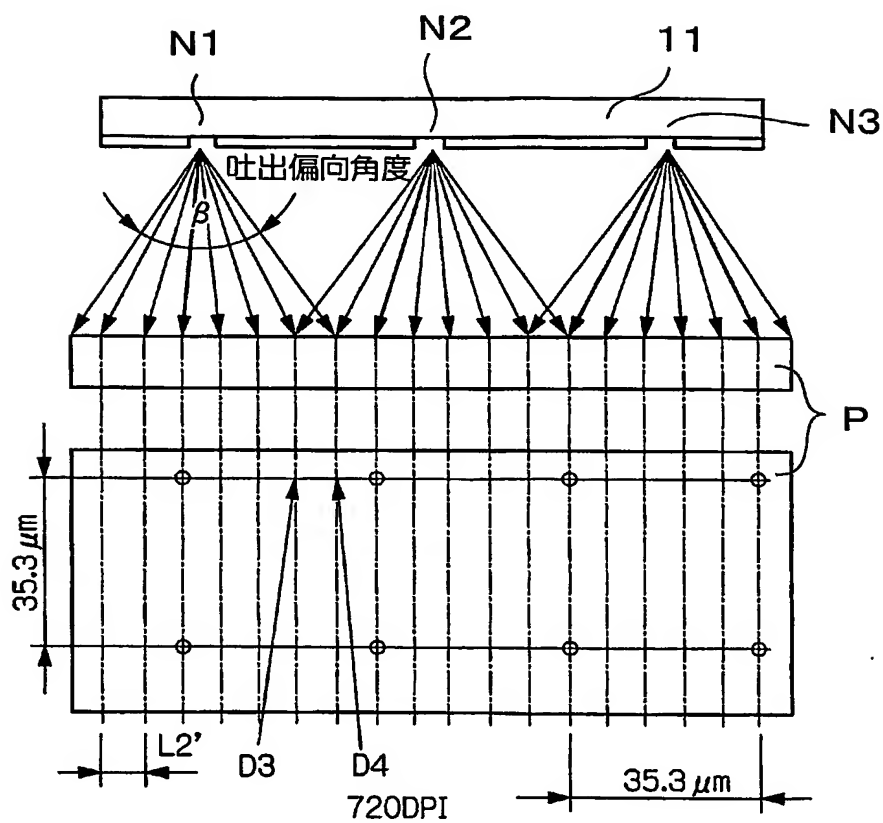


Fig.9



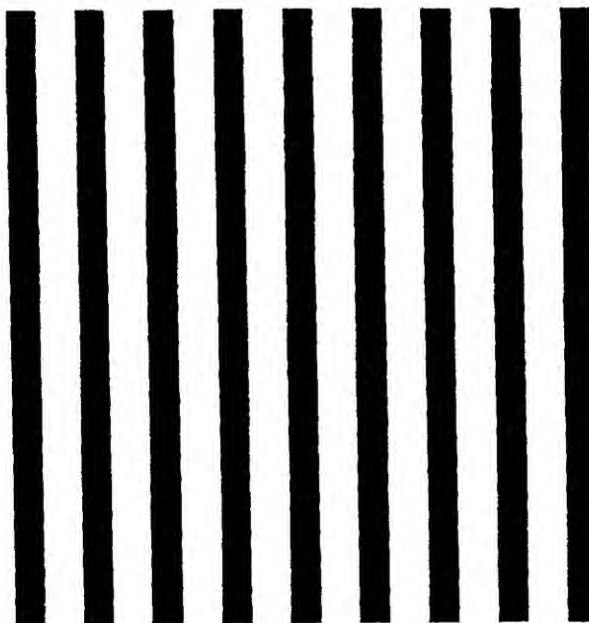
10/11

Fig.10



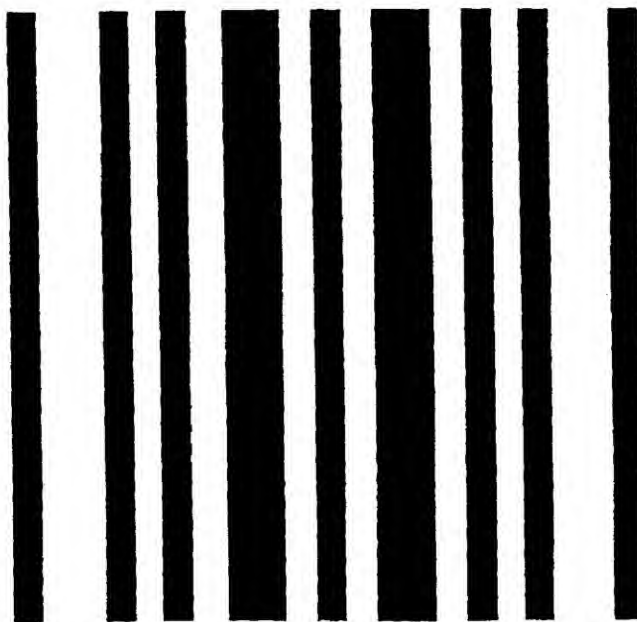
11/11

Fig.11A



600dpi

Fig.11B



720dpi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/14372

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B41J2/205, 2/01

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B41J2/205, 2/01, 2/06, 21/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 11-207963 A (Hitachi, Ltd.), 03 August, 1999 (03.08.99), Full text; Figs. 1 to 8 (Family: none)	1-3, 5-8 4
Y	JP 2000-263875 A (Canon Inc.), 26 September, 2000 (26.09.00), Par. No. [0030]; Fig. 6 (Family: none)	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
02 February, 2004 (02.02.04)

Date of mailing of the international search report
17 February, 2004 (17.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/205, 2/01

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B41J2/205, 2/01, 2/06, 21/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 11-207963 A (株式会社日立製作所) 1999. 08. 03, 全文, 第1-8図 (ファミリーなし)	1-3, 5-8
Y		4
Y	JP 2000-263875 A (キヤノン株式会社) 2000. 09. 26, 【0030】, 第6図 (ファミリーなし)	4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02. 02. 2004

国際調査報告の発送日

17. 2. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

門 良成

2P

2907

電話番号 03-3581-1101 内線 3260